

Modtaget PD

18 AUG. 1998

1. Gebyer:

- Ansøgningsgebyr
 Kravgebyr
 Tillægsgebyr for behandling af engelsksproget beskrivelse

Se vejledning til de enkelte punkter

2. Ansøgers fuldmægtigs referencenr.

3. International indleveringsdag:
Internationalt ansøgningsnr.:

Kapitel I
 Kapitel II

4. Ansøger (fulde navn og adresse):
Dansk Teknologisk Institut
Gregersensvej
2630 Taastrup
Danmark
43504350

Flere ansøgere på bagsiden

43507222

Telefon:

Telefax:

5. Fuldmægtig (navn og adresse):

Telefon:

Telefax:

6. Opfinder (fornavn, efternavn, adresse):

Ivar

Moltke

Slotsparken 68, 2880 Bagsværd, Danmark

Flere opfindere på bagsiden

Bezzel

Kajerød vænge 35, 3460 Birkerød

12. Bilagsfortegnelse:

- genpart af ansøgningsdokument
 fremmedsproget beskrivelse
 dansk beskrivelse i 2 eksemplarer
 sammendrag i 2 eksemplarer
 tegninger i 2 eksemplarer
 prioritetsdokument
 fuldmagt
 overdragelsesdokument

Fig nr. _____ ønskes publiceret sammen med sammendraget.

7. Opfindelsens benævnelse:

Multifunktionelt solcelle og dagslysregulering

8. Prioritetspåstand(e):

Flere prioritetspåstande på bagsiden

Dato Land
Dato Land
Dato Land

Nr.

Nr.

Nr.

9. Ansøgningen omfatter deponering af mikroorganisme-kultur(er), som angivet i patentlovens § 8a, stk. 1.

10. Ansøgningen omfatter en sekvensliste.

11. Ansøgningen er fremkommet ved deling eller udskillelse.
Stamansøgningens nr.: Ansøgt løbedag:

13. Ansøgningen er tidligere indleveret pr. telefax den:

14. Dato og underskrift:

18/8 98

Ole Klem

Patentdirektoratet

Helgeshej Allé 81
DK-2630 Taastrup
Telefon 43 50 80 00
Telefax 43 50 80 01
Postgiro 8 989923

E-mail: Patentdirektoratet
@dkpto.dk400.dk
Web: www.dkpto.dk



Ansøgere fortsat

Anseøger (fulde navn og adresse):

Telefon:

Telefax:

Ansøger (fulde navn og adresse):

Telefon:

Telefax:

Omfandere fortsat

Opfinder (fornavn, efternavn, adresse):

Ivan

Katic

Åvej 22, Himmeløv, 4000 Roskilde

Omfolder (fornavn, efternavn, adresse):

Bertel

Jensen

Lunagervej 23, 2650 Hvidovre

Opfinder (fornavn, efternavn, adresse):

Opfinder (fornavn, efternavn, adressel:

Prioritetspåstande fortsat

Multifunktionel solcelle og dagslysregulering

Beskrivelse

Denne opfindelse angår en elproducerende solcelle kendte tegnet ved at denne består af
5 en tyndfilmssolcelle af sædvanlig type og karakter udlagt på et strækmetal substrat eller
slidset op og strakt til strækmetal. Den lysmængde der direkte eller indirekte opfanges af
gitteret omsættes til elektricitet med den virkningsgrad der kendte tegner den anvendte
type solcelle. Formålet med opfindelsen er at lave en multifunktionel elproducerende
10 solafskærmning der reducerer overophedning og for høje dagslysniveauer. Ved
passende variation af strækmetal gitterets uformning kan elementet tillade passage af
meget eller lidt lys, ligesom den af elementet producerede mængde strøm vil være
afhængig af gitterets eksakte uformning.

Anvendelsesområde

Opfindelsen kan anvendes alle steder hvor afskærmning mod solen er nødvendig eller
15 ønskværdig og kan helt eller delvist erstatte andre almindeligt kendte uformninger af
solafskærmninger såsom persiener, markiser, faste lameller og lignende. Idet
elementet tillige producerer el udfra den omfange solstråling kan denne integreres i
facader sammen med konventionelle solceller eller cellen kan tjene som forsyning til
styrings- og reguleringselektronik i forbindelse med vinduet, f.eks. elektriske
20 vinduesåbnere, varmetråde eller lignende applikation.

Opfindelsen tænkes fortrinsvis anvendt i forbindelse med bygninger, solafskærmning af
deres glasarealer, deres indhegning og deres tagdækning, men kan tillige anvendes
som afskærmning i transportsektoren og herunder tog, busser, biler, skibe og lignende.

25 Grundet sin transparente natur tænkes opfindelsen hovedsageligt anvendt i forbindelse
med transparente bygnings- eller konstruktionselementer såsom vinduer og døre eller
andre helt eller delvist transparente elementer, men kan naturligvis frit anvendes
sammen med ikke transparente bygnings- og konstruktionsdele.

30 Anvendes opfindelsen som transparent solcelle og solafskærmning i forbindelse med et
transparent bygnings- eller konstruktionselement kan denne placeres foran, bagved eller
indgå som en intergreret del af omtalte element. Placeres elementet foran det

transparente element opnås den bedste ydelse såvel af solafskærmningen og solcellen, idet den afsatte varme i gitteret bortledes fra ydersiden. Herved holdes temperaturen af solcellen nede til gavn for solcellens ydeevne ligesom kølebehovet i bygningen reduceres. Placeres opfindelsen bagved det optiske element vil ydeevnen af solcellen

- 5 være mindre grundet det optiske tab i glasset foran ligesom temperaturen typisk er højere på bagsiden. Opfindelsen kan også indgå som en integreret del af en rude f.eks ved placering i en termorude og bør da fastgøres til det yderste glas for at kunne bortlede overskydende varme. Denne fastgørelse kan eventuelt ske til glassets lavemissionbelægning eventuelt ved lodning som i så fald kan udgøre den ene leder for
- 10 solcellen.

Teknikkens standpunkt

Anvendelsen af solceller i forbindelse med solafskærmning er ingen ny opfindelse.

Igennem de seneste år er en række kommercielle produkter fremkommet med netop dette sigte. Disse produkter er normalt kendtegnet ved at bestå af konventionelle ikke

- 15 transparente multi- eller monokrystallinske siliciumsolceller placeret mellem to stykker glas eller plast. Skyggeeffekten af dette produkt bestemmes alene af afstanden mellem cellerne og deres størrelse og uformning. Uformningen og ydeevnen af disse produkter er derfor ganske anderledes end den foreslæde opfindelse, hvor solafskærmningen fremkommer ved uformning af et rumligt gitter udfra et
- 20 pladelignende udgangsprodukt.

Fremstilling af solceller på en metalliske eller metalliserede substrater er almindeligt kendt og anvendes i forbindelse med fremstilling af tyndfilmsceller af mikrokrystallinsk eller amorft materiale. Sådanne celler betegnes i det følgende som tyndfilms solceller. Ligeledes er teknikken til fremstilling af strækmetal og andre profilerede eller hullede

- 25 plader er en kendt, udbredt og prisbillig teknologi.
- Plader i strækmetal anvendes her i landet f.eks. til hærværkssikring af telefonbokse, til skridsikre gulve i maskinrum, til læhegn og meget andet, og i alle disse nævnte tilfælde opnåes et groft net med betydelig mekanisk styrke. I denne ny opfindelse er styrken af produktet ikke nødvendigvis afgørende hvorfor det metalliske eller metalliserede substrat
- 30 der tænkes anvendt kan have væsentligt mindre dimensioner end de omtalte eksempler.

Det amerikanske patentskrift 5.212.916 viser en solafskærmning, der ved brug af kabler er udformet som en netlignende struktur til udspænding over et areal der ønskes afskærmet. Strækmetal solcellen adskiller sig fra den amerikanske opfindelse ved at

være en komponent i stedet for et koncept for montering af et (stort) antal komponenter.

Det amerikanske patentskift 4.377.722 beskriver en solcelle hvis overflade er udformet med mønster og gitterstruktur til forøgelse af cellens effektive areal. I strækmetal

- 5 solcellen opnås effekten på geometrisk makroskopisk niveau, mens effekten i den amerikanske solcelle opnås på mikroskopisk niveau som følge af fænomener i skala med lyset bølgelængde.

Det amerikanske patentskrift 4.063.963 viser et solcellepanel bestående af solceller spændt op i en ramme så panelet får en gitterlignende struktur. Strækmetal solcellen

- 10 adskiller sig fra den amerikanske opfindelse ved at være en komponent i stedet for et koncept for montering af et (stort) antal komponenter.

Opfindelsens ny funktionalitet

Opfindelsens ny funktionalitet er at en øget elproduktion ved solceller på en prisbillig måde kan kombineres med dagslysstyring og afskærmning af overskydende solvarme

- 5 ind gennem glasflader, og at denne funktionalitet ved passende udformning af substratet kan opnås i en gennemsigtig rude.

I enhver lodret placering vil strækmetal solcellen opnå en større energiproduktion pr. m² solcelle, fordi strækningen gør at solcellen adskilles og drejes således at den opfanger mere sollys.

- 10 Strækmetallets styrkeegenskaber gør den også velegnet til montering som selvstændende konstruktion, f.eks. som hegning.

I det tilfælde hvor substratet udgøres af en elastisk strækmetalplade kan solcellernes vinkel i forhold til pladens plan varieres frit efter behov ved at justerer på strækningen af pladen og længden af snittet. Egenskaberne kan yderligere skræddersyes ved at variere

- 15 forholdet mellem længden af snittene i strækmetallet og afstanden såvel lodret som vandret mellem disse. Ved svag strækning ligger de næsten i pladens plan og ved maksimal strækning er solcellerne vinkelret på pladens plan. Det bliver derved, uafhængigt af pladens plan muligt at optimere solcellernes hældning. I forhold til dagslys og afskærmning af uønsket solvarme fungerer pladen som en fast persienne.

- 20 Afhængig af strækningen af metallet kan pladen slippe meget eller lidt lys igennem. Ved mellemstør strækning og monteret med lille hældning i forhold til vandret vil den kunne slippe ca. halvdelen af det diffuse sollys igennem og omfange næsten al direkte sol til elproduktion. Denne sining af lyset er attraktiv for dagslys og termisk indeklima.

Monteret lodret kan den afskærme sommersolen uden at helt at afskærme udsyn.

- 25 Visuelt fungerer pladen således at den betragtet i visse retninger er delvist gennemsigtig, mens den i andre retninger er ugenemsigtig.

Opfindelsen bliver visuelt særligt attraktiv hvis strækmetallet nedskaleres i både i pladens tykkelse og afstanden mellem strækmetallets snit. Hvis afstanden mellem snittene kommer ned under nogle millimeter vil de på lidt afstand blive usynlige, ligesom

- 30 nettet i TV skærmens billeder er det.

Placeret i en rude og termisk fastgjort til det ydre glas kan opfindelsen bruges til at fjerne rim, dug og sne fra overfladen når der ledes el gennem opfindelsen.

Placeret i en vakuumrude kan gitteret positionere afstandskugler og dermed forenkle produktionsprocessen for vakuumruder. Kugler positioneret på denne måde vil kunne

rulle frit og dermed løse et problem med afstandsstykernes styrke i forbindelse med at de to glasplader i vakuumruden udvider sig forskelligt når ude- og indetemperatur er forskellig. På grund af den relativt store tykkelse af opfindelsen vil disse afstandskugler få en diameter som gør risikoen for revnedannelse i ruden minimal, og som muliggør at

- 5 kugler kan anvendes uden at knuse glasset.

Placeret inden i en rude vil strømførende overfladebelægning på solcellerne fungere som lavemissionsbelægning og dermed væsentligt reducere varmetabet. I en vakuumrude vil det kunne reducere varmetabet med 30-50%

Imellem to lag glas kan opfindelsen også bruges til solforvarmning af luft der trækkes

- 10 gennem hulrummet med en ventilator. Strækmetallets profilering skaber turbulens og sammen med den store overflade betyder det god overførsel af solvarmen fra opfindelsen til luften.

Opfindelsen vil også udført i tilstrækkelige materialedimensioner kunne anvendes som indbrudssikring samt til sikring mod nedfaldende glas i forbindelse med brand.

- 15 Udført i de rigtige dimensioner vil pladen kunne anvendes uden for ruder som indbrudssikring og insektnet.

Såfremt substratet udgøres af et elastisk materiale kan gitteret udformes således at strækningen kan varieres af brugerne, hvorved vinklen af de skyggende lameller kan ændres efter behov.

20 **Figurtekster**

Figur 1

Foto af strækmetal

Figur 2

Det elproducerende solcelle materiale er påført den udvendige overflade (2a)

25 Figur 3

Solcelle strækmetallet kan monteres eller indstøbes/indlamineret mellem to glasflader fastgjort (3a) til den yderste flade

Figur 4

Solcelle strækmetallet kan udgøre et gitter der positionerer kugler (4a) der fungerer som

- 30 afstandsstykker i vakuumruder.

Figur 5

Solcelle strækmetallet indbygget imellem koblede rammer som luft
solforvarmningselement

Figur 6

Solcellerne fremstilles på en sandwich af to ledende materialer (metaller) (6a)adskilt af isolator (6b). Solcellen (6c) dækker hele det øverste ledet i sandwichen og hele elementet dækkes af ledende belægning i f.eks. tiloxid (6d).

Figur 7

- 5 Foto af prototype produkt.

Figur 8

- Foto af prototype produkt

Udførelseseksempler

En almindelig tyndfilms solcelle på et tyndt metallisk substrat (folie) er opdelt i elektrisk

- 10 isolerede celler som bringer den samledes celles spænding op på et acceptabelt niveau ved serieforbinding af omtalte celler. Denne plade skæres op med usammenhængende snit forskudt fra hinanden i såvel højde som længderetning (se figur 1) og hvor disse snit er ortogonale på selve cellens opdeling i mindre celler og således at ingen af de opdelinger der adskiller de enkelte celler overskæres. Ved denne opdeling bevares den 15 kontaktfteade som tyndfilmssolcellen omrindeligt havde. Opskæring og strækning af pladen kan udføres industrielt med teknikker der er kendt fra fremstilling af strækmetal Den strakte plade behandles efterfølgende med en transparent og diffusionstæt membran således at oxidativ eller anden nedbrydning af tyndfilmen undgås.

Ved denne fremgangsmåde efterlades kontakterne langs den ene side af folien uændret

- 20 således at der kan anvendes samme elektriske kontaktmetode som sædvanligt for denne type solceller.

Alternativt udføres solcellen ved at påføre et optisk aktiv tyndfilm på et strækmetal

For at opnå lille modstand i strømmen til og fra solcellen kan pladen udformes som en sandwich med to ledere adskilt af en isolator (figur 6). Denne isolator kan være en

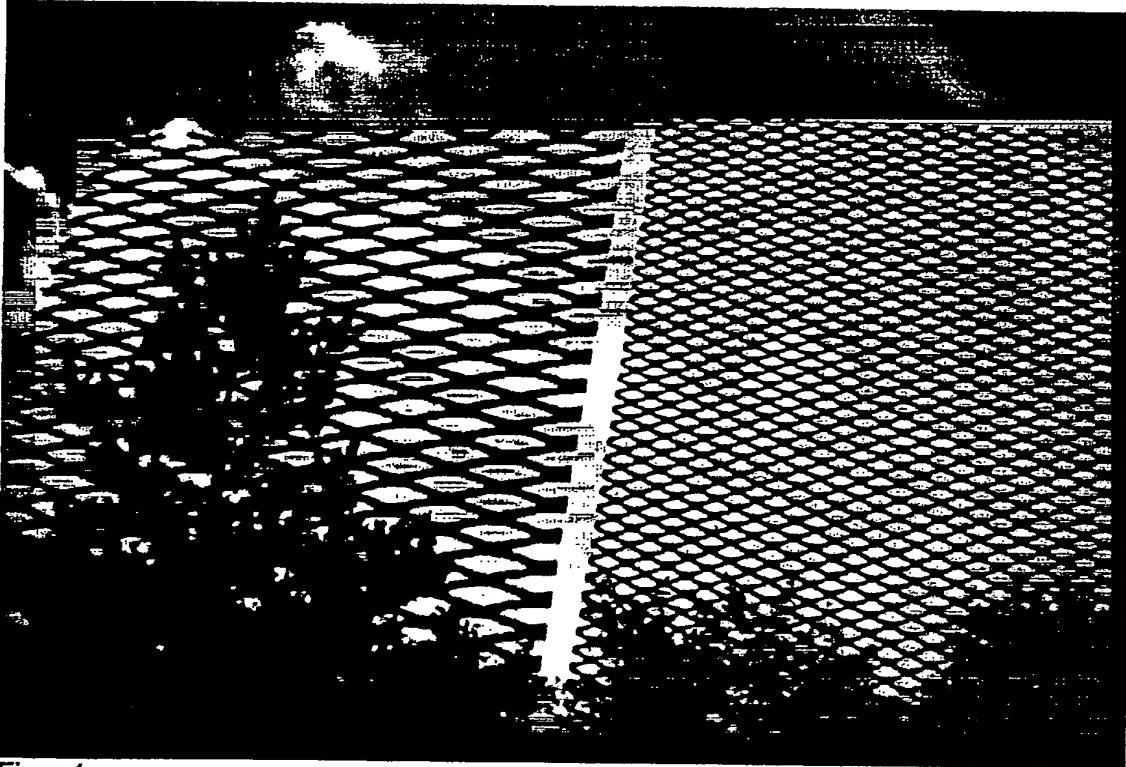
- 25 polymer, en så tynd glasfilm at den er elastisk, en oxidering af de to flader af ledene som vender mod hinanden eller tilsvarende.

Tyndfilms solcellen påføres ved en sputtering proces. Sputtering processen sker i et elektrisk spændingsfelt. Ved at sætte spænding på den øverste ledet i sandwichen kan solcelle belægningen lægges præcist på denne overflade uden at dække den anden.

- 30 Bagefter sættes spænding på begge ledere og de belægges med en ledende belægning f.eks. tinoxid.

Pladen kan punktloddes til glasset og den lodning kan eventuelt udgøre elektrisk ledet fra solcelle til lavemisionsbelægning på ruden.

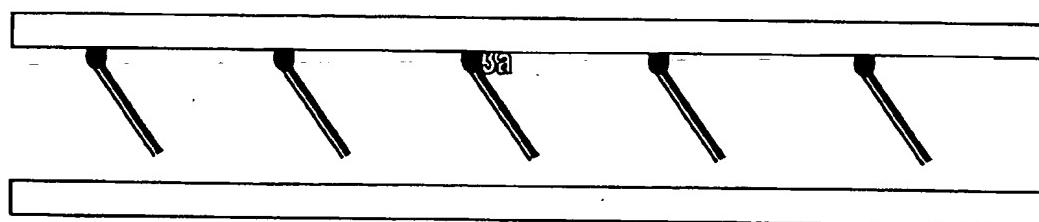
Opfindelsen er afprøvet og fungerer i praksis.

Figurer**Figur 1**

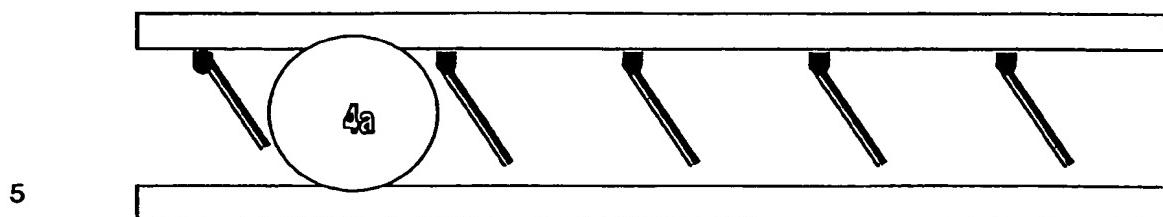
5

**Figur 2**

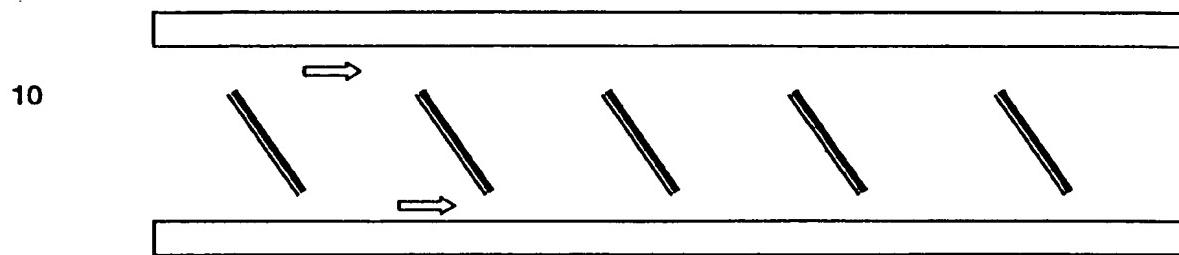
10

15 **Figur 3**

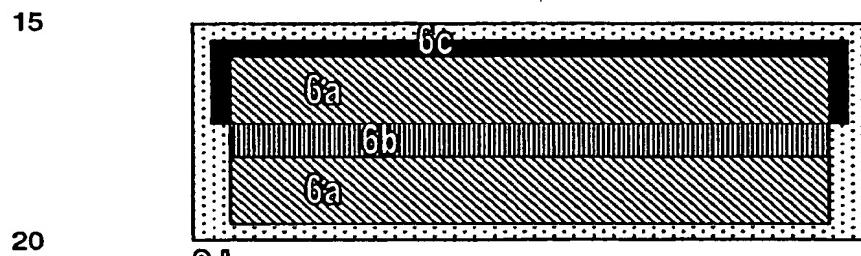
8



Figur 4

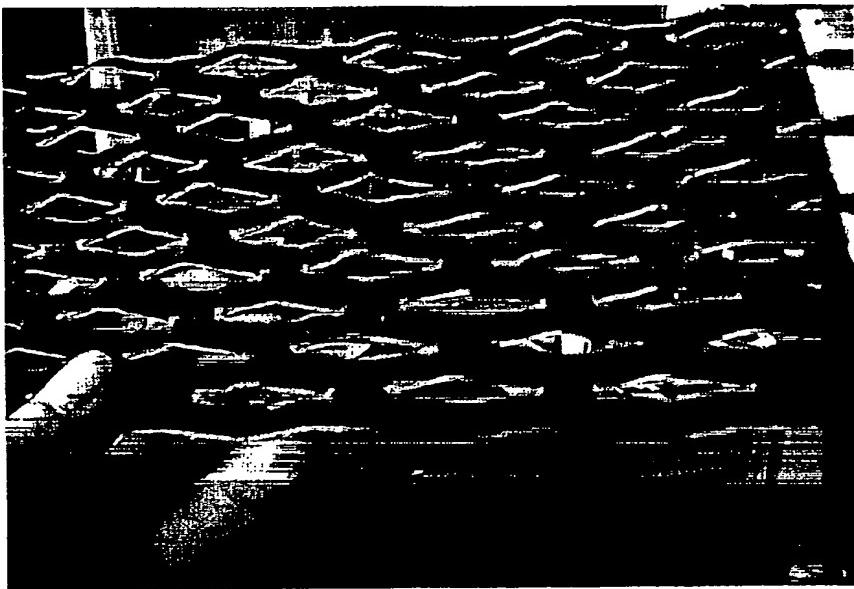


Figur 5

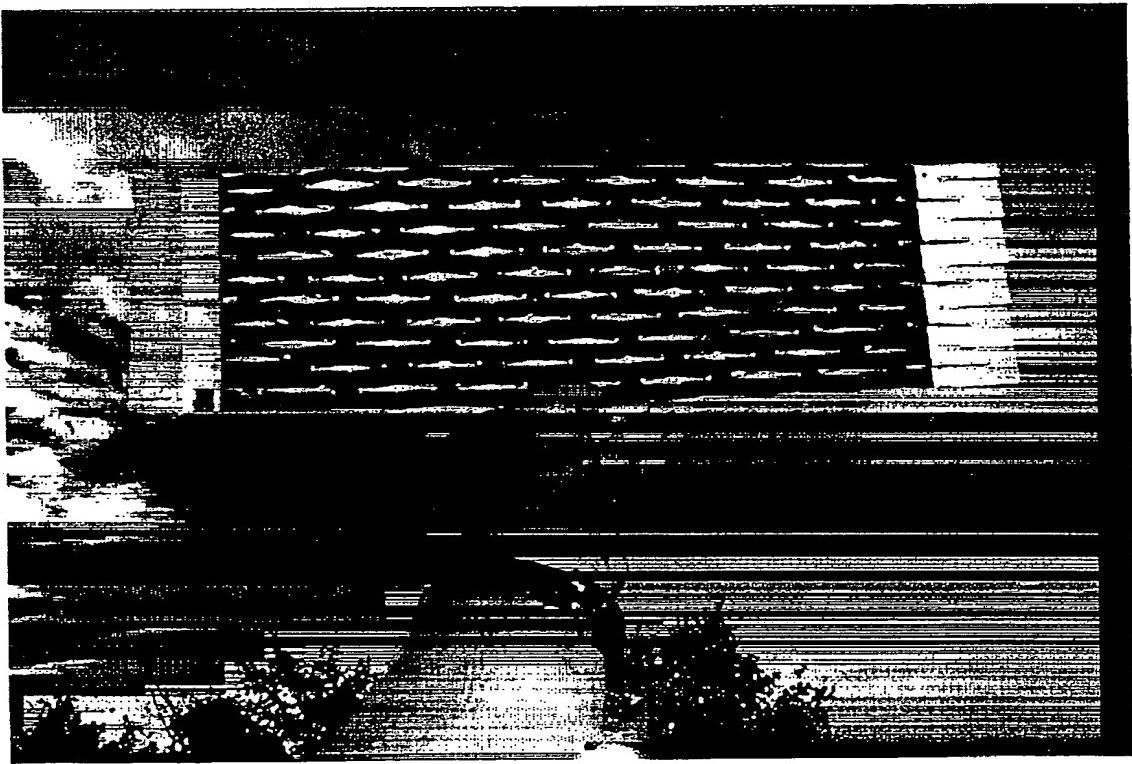


Figur 6 6d

25



Figur 7



Figur 8

Patentkrav

Patentkrav 1

Opfindelsen angår en kombineret elproducerende solcelle, dagslysregulering og solafskærming **kendeteget ved** at den er udført som et strækmetal (figur 1), dvs.

- 5 slidset op og strakt, samt at mindst den ene side er belagt med elproducerende solcellemateriale, f.eks amorf silicium tyndfilm.

Patentkrav 2

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** at den er placeret mellem to lag glas.

10 Patentkrav 3

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** at den er indstøbt eller lamineret mellem to lag glas.

Patentkrav 4

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** at den udføres i en skala der gør den næsten usynlig på en meters afstand.

Patentkrav 5

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** solcelle tyndfilmen lægges på strækmetallet.

Patentkrav 6

20 Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** at pladen forarbejdes og strækkes efter at solcelle tyndfilmen er lagt på.

Patentkrav 7

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** opfindelsen positionerer afstandsstykker, f.eks. kugler i en vakuumrude (se figur 4).

25 Patentkrav 8

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** at opfindelsen fastgøres elektrisk og/eller termisk til det yderste lag glas i ruden (se figur 3)

Patentkrav 9

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** at opfindelsen kan udføres som varmeflade til optøning, aframning, afdugning og smeltning af sne på glasfladen.

Patentkrav 10

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendeteget ved** at den placeres i et hulrum bag en glasflade i et system der muliggør at luft kan forvarmes inden det ventileres ind i bygningen (se figur 5).

Patentkrav 11

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at strækmetalpladen er udført som en sandwich af to elektrisk ledende materialer (f.eks. metal) adskilt af en elektrisk isolator (se figur 6).

5 Patentkrav 12

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at solcellen elektrisk forbindes med undersiden i den patentkrav 11 beskrevne sandwich ved hjælp af en overfladebehandling med et gennemsigtigt elektrisk ledende materiale, f.eks. tinoxid.(se figur 6)

10 Patentkrav 13

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at strækmetallet er udført af et elastisk materiale hvorved strækningen af dette kan ændres af bruger efter behov.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.